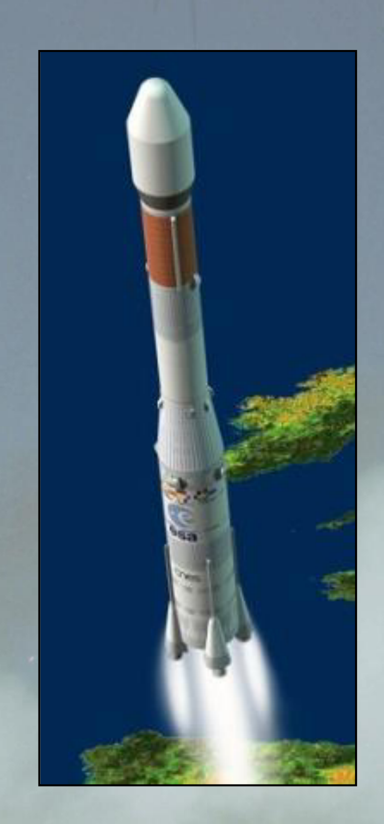
CAPSULA



ESPACIAL

Revista digital de astronáutica y espacio

Nº 28 - 2019





COHETE ARIANE-1

Pruebas de tamaño

Lanzamiento

Características técnicas

Estimados lectores

En esta publicación *Cápsula Espacial* tratamos la historia y pormenores del primer cohete comercial de la Agencia Espacial Europea (ESA), el Ariane-1, el primero de una gran familia de lanzadores que en la actualidad siguen siendo de los más famosos y confiables del mundo.

Muchas Gracias

Biagi, Juan

Contacto



https://capsula-espacial.blogspot.com



https://www.instagram.com/capsula_espacial/



r.capsula.espacial@gmail.com

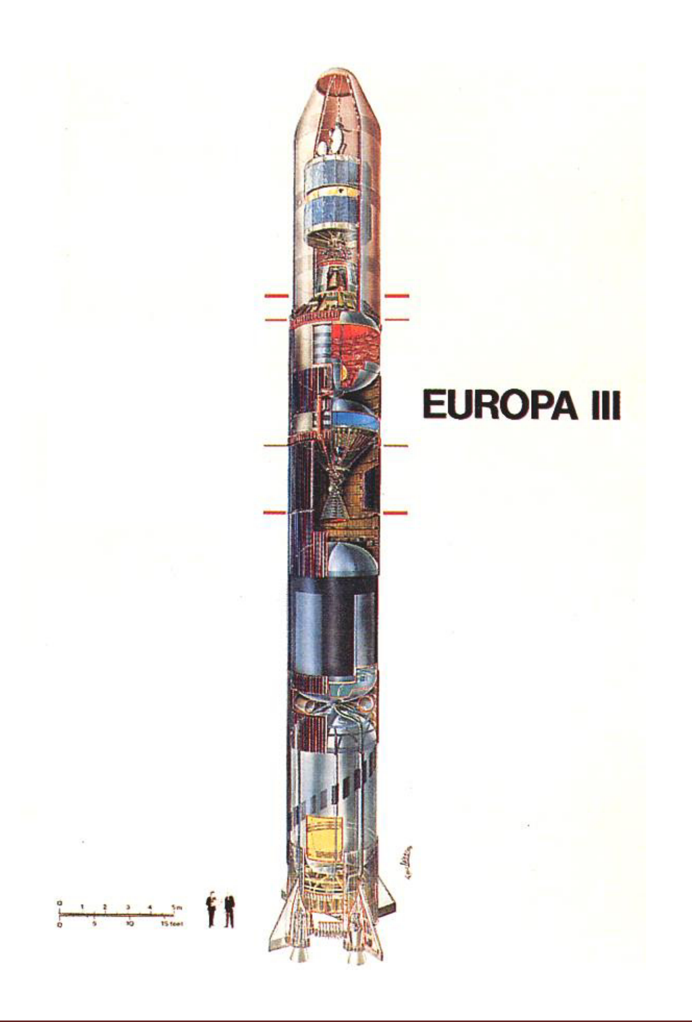
Portada: Lanzamiento de cohete Ariane-1 desde la plataforma ELA-1 de Kourou.

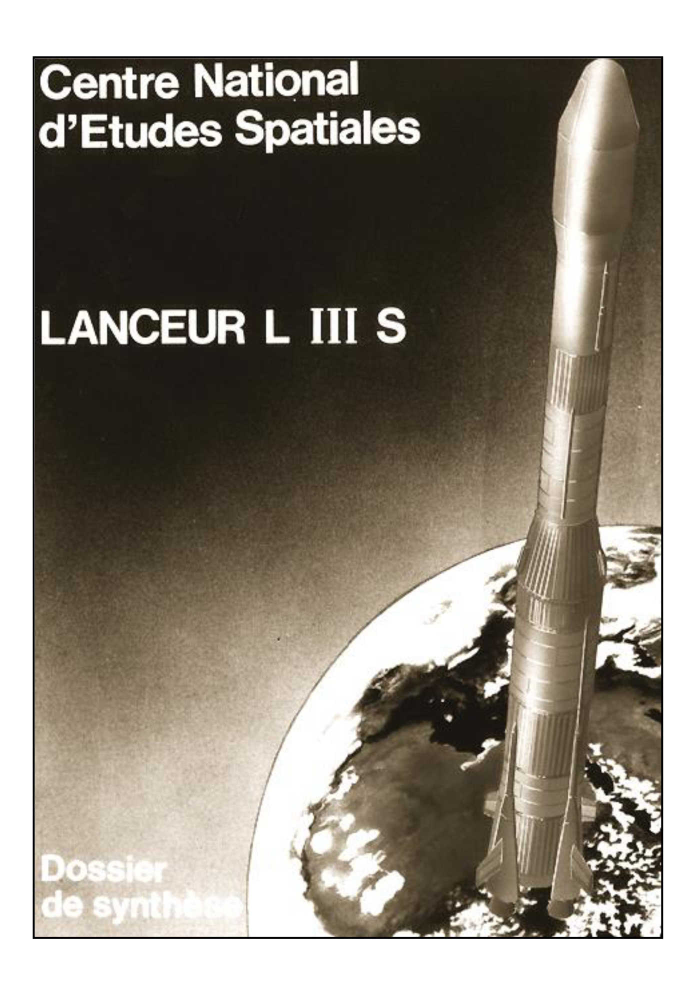
Contenido

Ariane-1



En 1970, el espectacular desarrollo de las aplicaciones espaciales obliga a Europa a reconocer la importancia política y económica en el uso del espacio, la década 1980/1990 contemplaba la construcción de los sistemas espaciales con fines comerciales en el campo de las telecomunicaciones, TV, meteorología o estudios de la Tierra.En 1973 varios estudios estiman que durante el decenio 1980/1990, 180 satélites (23 de ellos europeos) serian colocados en órbita geoestacionaria. n respuesta a las solicitudes, el proyecto fue originalmente llamado Europa-3 o Europa-3 S, pero el gobierno francés tuvo que cambiar su nombre debido a que el lanzador era de construcción propia y no era posible que se llamara Europa, se decidió entonces eliminar la "E" y colocar una "L", a principios de 1973 el proyecto se refina y pasa a nombrarse L-III S por el CNES y la industria francesa (SNIAS, Air Liquide y Matra).

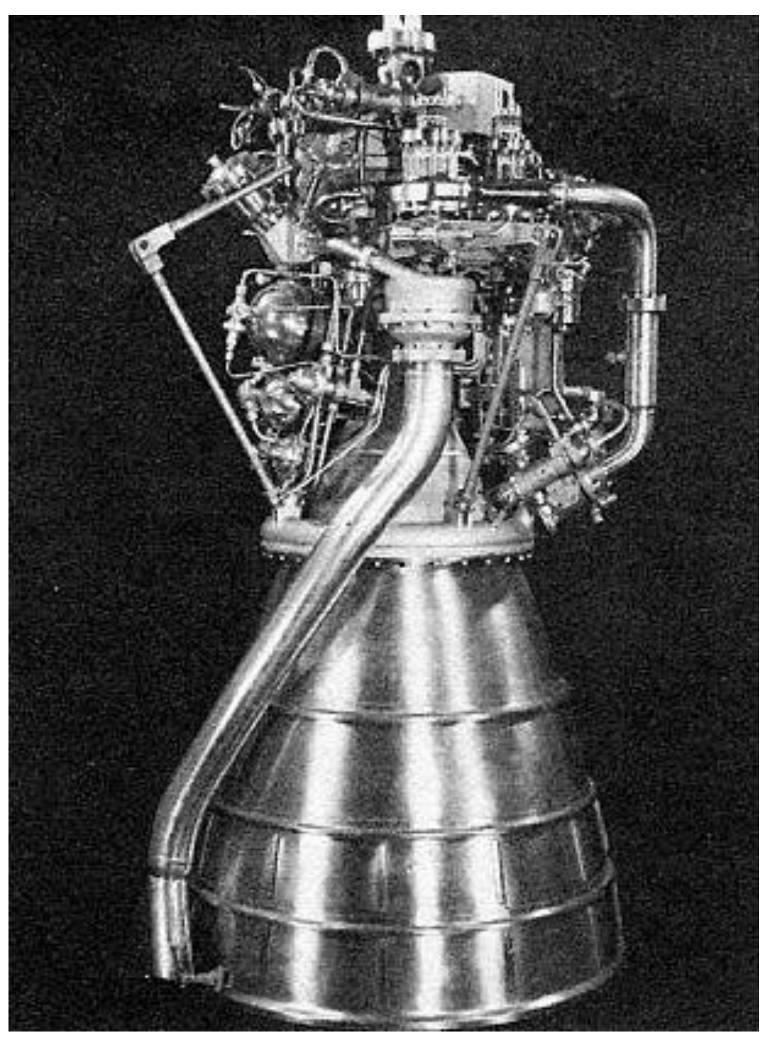




Este lanzador estaba compuesto de tres etapas de propelente líquido y la tercera etapa utilizaría Hidrógeno líquido y Oxígeno como la segunda etapa del cohete Europa-3 B, pero al ser más pequeño y su motor menos tecnológico aumentarían las posibilidades de éxito del programa.

Los L-IIIS, tenían como misión orbitar satélites de 700/800 Kg en órbita geoestacionaria y estarían operativos en 1980 a un coste de utilización de lanzadores de los Estados Unidos comparable a los de tamaño similar.

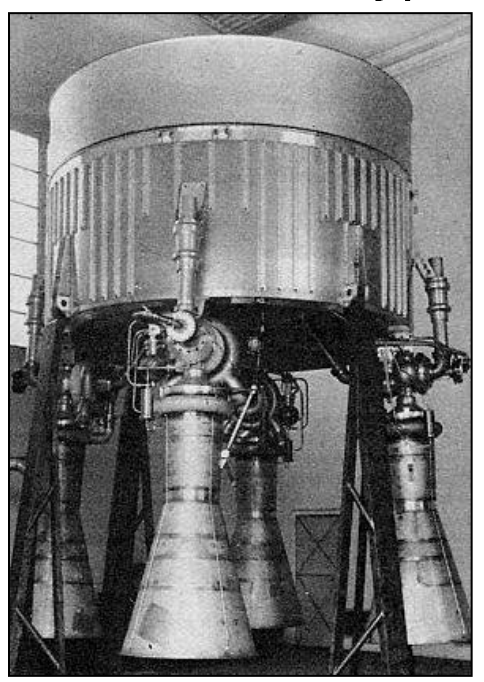
Diseñado para hacer el mejor uso de las tecnologías ya desarrolladas y confiables, ésta restricción fijaría sus características, el trabajo de la empresa Air Liquide ejecutados desde 1962 hasta 1970 en los tanques criogénicos limitaba a 2,60 m de diámetro en la tercer etapa, el trabajo en los motores criogénicos y de empuje en toneladas HM-7 y HM-4 en las cámaras de combustión condujo a la elección de motores HM-7 para la propulsión de la tercera etapa del cohete.

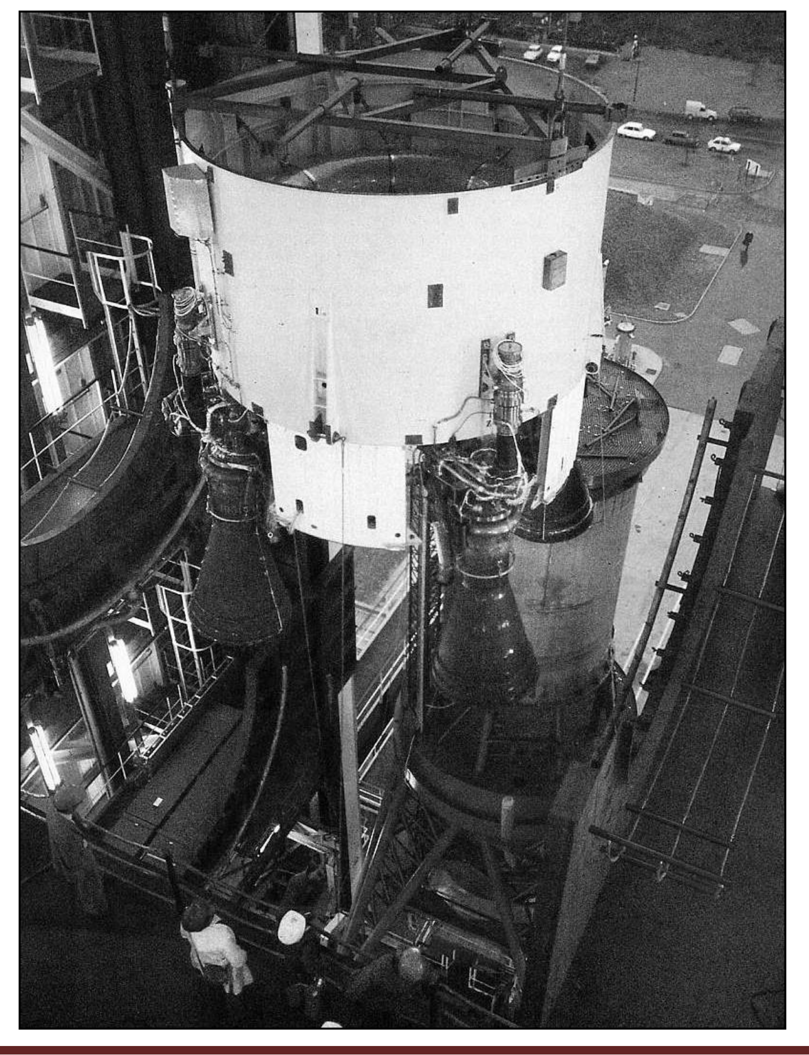


Las etapas de propulsante convencionales se designan propelentes L y H criogénicos con un número que designa a la masa de propelente en toneladas, de las cuales se estudian varias combinaciones L-140/L-33/H-8.

El motor L-140 es una versión ligera de la L-150 (la 1° etapa del Europa IIIB) con los mismos propulsores de tetróxido de Nitrógeno (N-204) como oxidante y dimetil hidracina asimétrica (UDMH designado) como combustible y los mismos cuatro motores.

La 2° etapa es alimentada por una variante del motor a lo largo de Viking-2, propicio para operar en un vacío, que desarrolla el viking-4, de 71, 3 Tn de empuje en el vacío; la actualización del motor es un avance en el programa, llevándolo a un empuje total de la 1° etapa de 245 tn o 277 tn y el de la 2° etapa a 72 tn, la 3° etapa criogénica es impulsada por los motores de HM-7 de 6 tn de empuje.

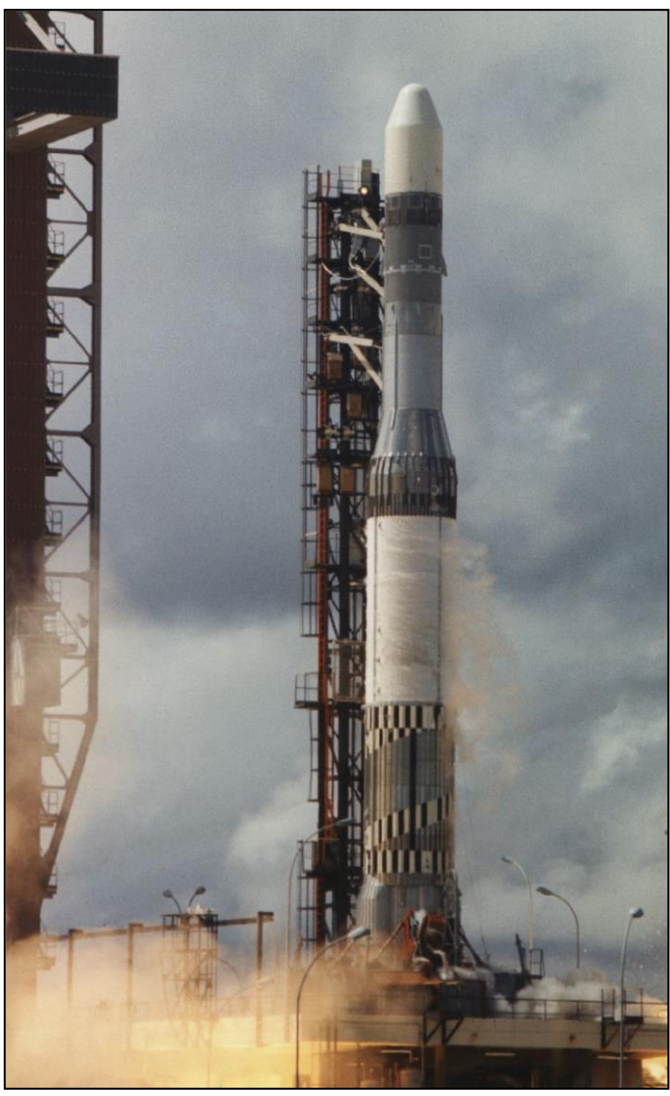




El 10-05-1973, se presenta el proyecto L-IIIS a la industria europea en París, el CNES es el director técnico, Aerospatiale el supervisor (División de Mureaux, París), CNES pasa cuatro contratos con Aerospatiale (estructuras de las 1° y 2° etapas, estructura entre etapas y la integración de plantas), Air Liquide (estructura de la 3° etapa) y Matra (equipo de banco de control en tierra).

El compromiso de Francia en el proyecto es del 60% del programa y el resto se encuentra en los próximos meses con los otros socios, los L-IIIS estarán en funcionamiento en 1980 y será a un coste comparable al estadounidense Atlas Centaur; el 30-04-1973, el programa del cohete Europa II es definitivamente archivado.

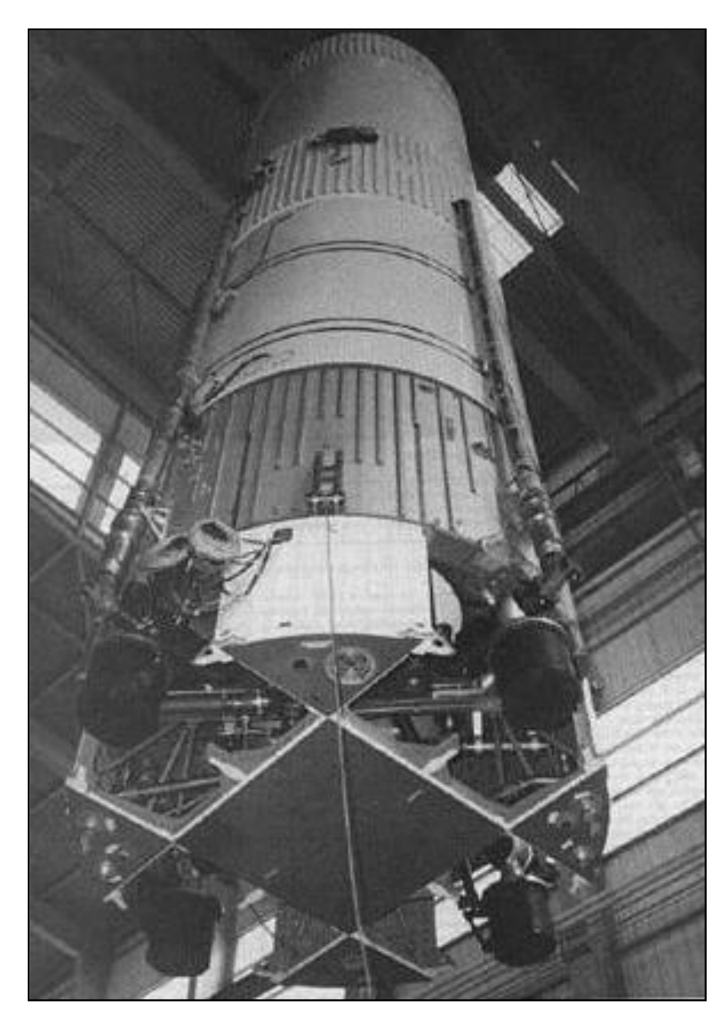


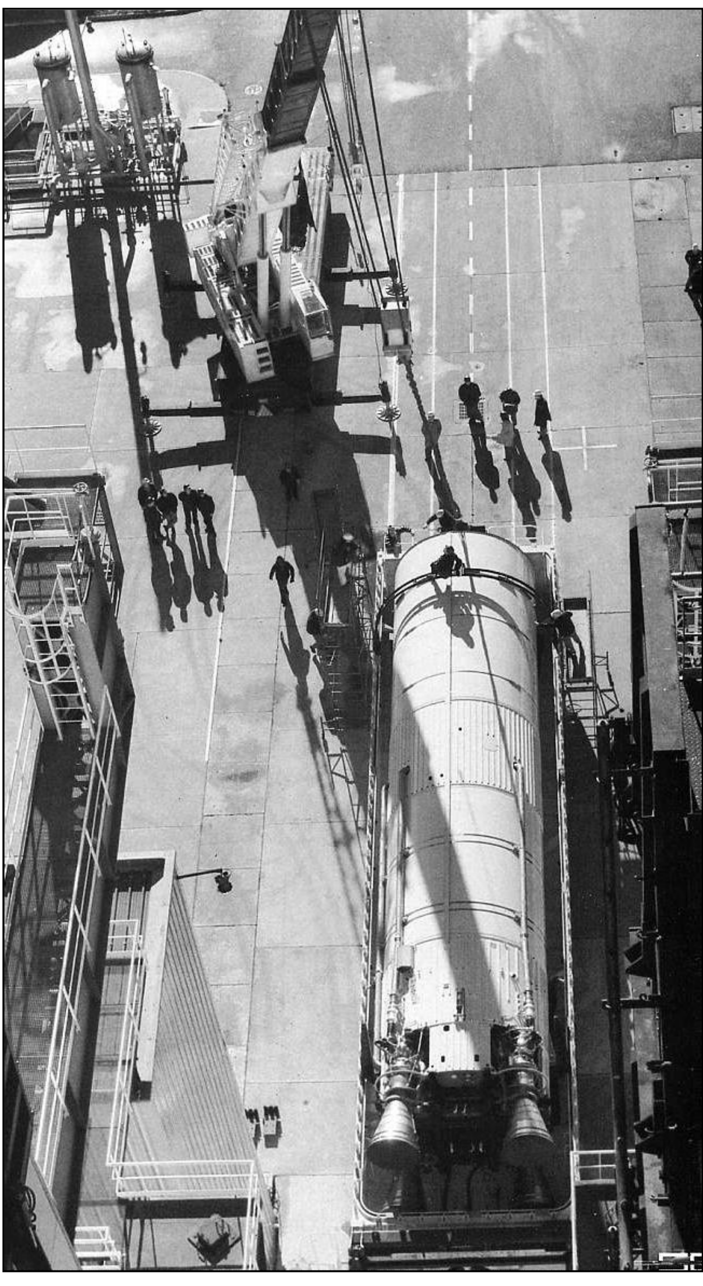


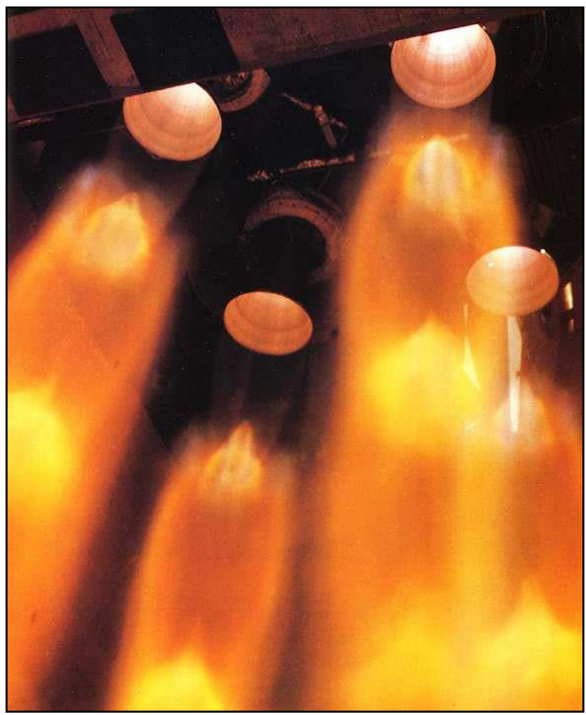
En lugar de un lanzador de dos etapas equipado con un motor criogénico grande, el L-III S tiene tres y sólo el último es criogénico que minimiza el riesgo (esta etapa tendrá un diámetro de 2,6 m y el motor HM-7 y contendrá 10 tn de combustible.

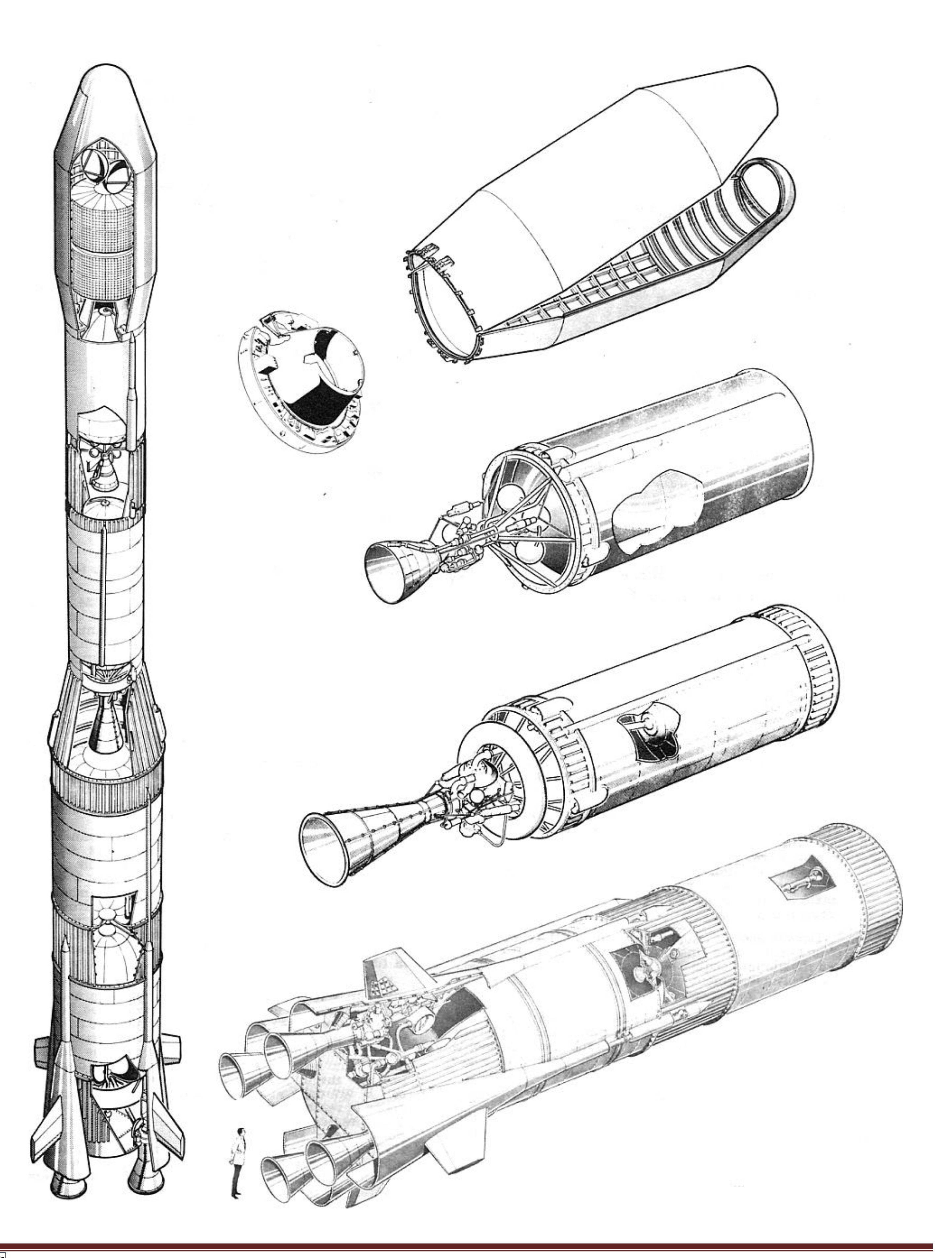
Las dos etapas inferiores utilizarían combustibles convencionales con motores Viking del cual hay varias opciones.

La planta L-140 es menor que el L-150 del Europa 3-B y utiliza el mismo propulsor UDMH y N-2O4, propulsión prestada por cuatro motores Viking de 60 tn de empuje.



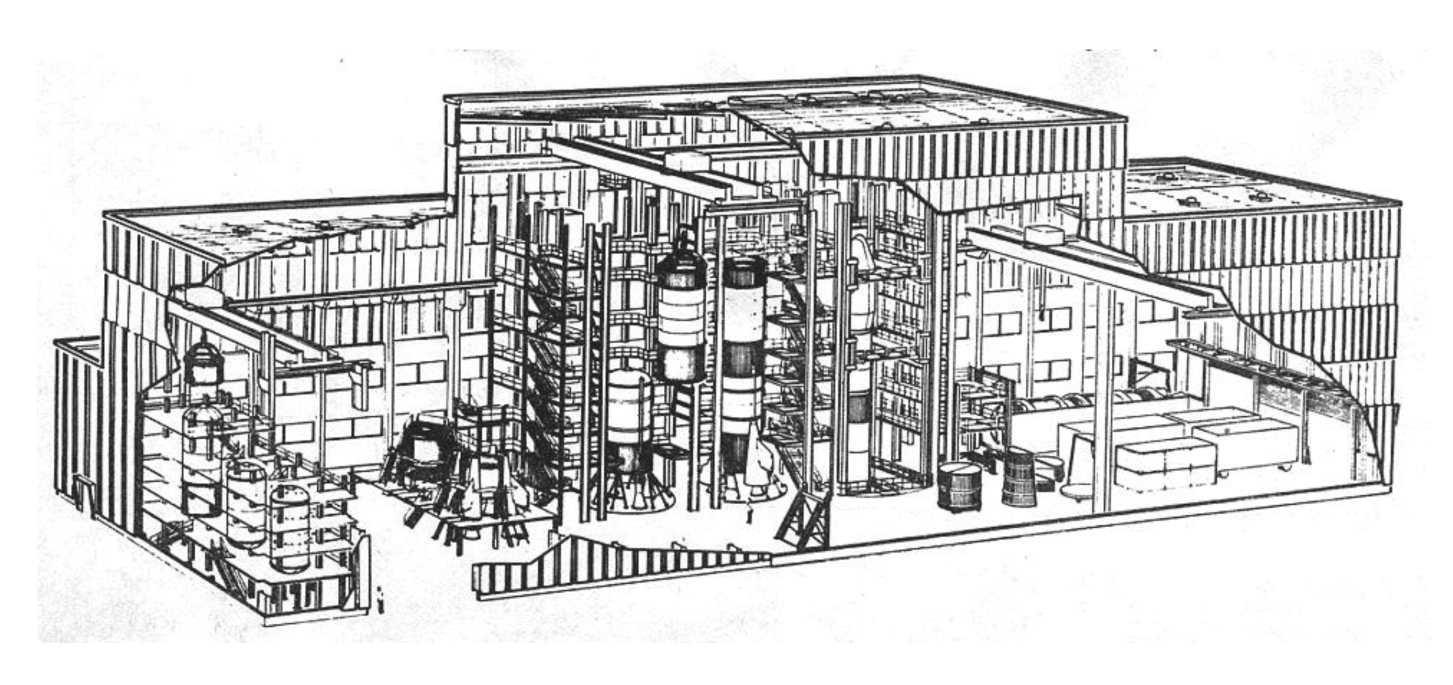




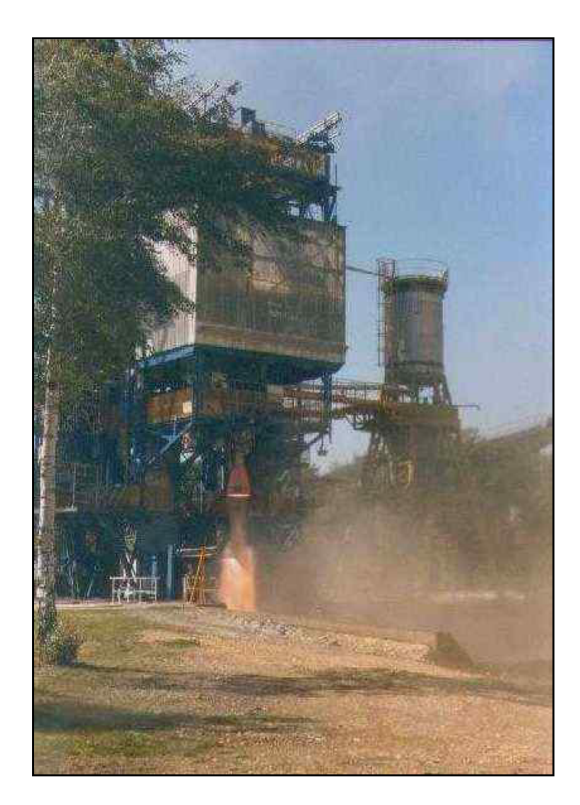


En Vernon, Francia, se construyen nuevas instalaciones de prueba, el banco de pruebas PF-2 y PF-4 sólo se utilizarían para los motores Viking y los tanques de combustible, también se construyen otros bancos de prueba para la configuración de vuelo real, para el motor criogénico, una turbo bomba PF-41 y un motor completo.

El programa de integración al lanzamiento se llevaría a cabo en instalaciones de Les Mureaux, llevándose a cabo aquí resultados de las pruebas verticales y dinámica.



Instalaciones de Vernon, Francia





Los británicos se comprometen a participar modestamente en el módulo científico Spacelab, pero no tienen ningún interés por los L-IIS, Francia aporta el 60%, Alemania está dispuesta a participar en el L-III S, además, se une su participación en la construcción del Spacelab.

El compromiso de Bélgica es de 5% en el Spacelab y L-IIIS, España un 2%, Dinamarca un 0,5%, mientras que Suecia, Noruega y los Países Bajos no se deciden.

El 01-10-1973, el programa se denomina Proyecto Espacial ESRO L-IIIS cada país es libre de participar o no, en cambio otros países se suman a este proyecto contribuyendo con el 1,74 % Italia, 1,2% Suiza, 1,1% Suecia.

El Proyecto L-IIIS pasa a llamarse Ariane, el nombre sale de un concurso interno en la Agencia Espacial Europea, la elección final se propuso al Ministro de Industria y Desarrollo Científico, el ministro elige el nombre de "Ariane", pensando en Ariadna (en la mitología griega Ariadna permite a Teseo a navegar por el laberinto después de superar al Minotauro)

El 06-12-1973 la responsabilidad del proyecto cae en el CNES designados por ESRO, el Memorando de Entendimiento firmado definitivamente el 07-02-1974, en enero de 1974, se da inicio a la construcción del sitio de integración de los vehículos de lanzamiento (SIL) en Les Mureaux cerca de París en los edificios de la empresa aeronáutica Aerospatiale, en este lugar, los lanzadores se reúnen en dos partes, la primera planta, el segundo y el tercer set porque la altura del SIL no alcanza a ser la completa del lanzador, como la plataforma.

Con una superficie de 4000 m^2, el SIL se divide en cuatro áreas de trabajo con una nave de 33 m de altura equipado con una grúa.



Durante cuatro meses, el programa se suspende, CNES no celebra contratos con los fabricantes en virtud de un acuerdo con ESRO, el Ministro de Industria francés, elimina todos los créditos para el Ariane.

El programa se reiniciará el 16-10-1978, pero con un retraso de 4 meses impuesta para el primer lanzamiento, la fecha límite del 15-03-1979 se pasa al 15-07-1979, la experiencia técnica que apoya la definición del cohete Ariane y la homogeneidad técnica se recaba en la selección del CNES como contratista principal del programa, para la fase de desarrollo, CNES ha pasado cinco contratos directos con la industria francesa.

La decisión de emprender la producción de Ariane fue tomada por los Estados miembros de la ESA en abril de 1978, esta decisión abarca la fabricación y el lanzamiento bajo la responsabilidad de la ESA de una primera serie, llamada Serie de Promoción, con un total de seis cohetes (el sexto lanzador se añade más tarde).



Como parte de la serie de promoción también se hacen instalaciones para la preparación de los satélites (EPU) en Kourou y el desarrollo de un dispositivo SYLDA para el lanzamiento simultáneo de dos satélites, en la realización de la serie promovida por los participantes en la fase de desarrollo del lanzador, Irlanda se une al programa de la fase de producción.

La ESA negocia y celebra contratos de los usuarios de ARIANE, los contratos de fabricación de vehículos de lanzamiento pasan por el CNES, y la ESA realiza las operaciones de lanzamiento.



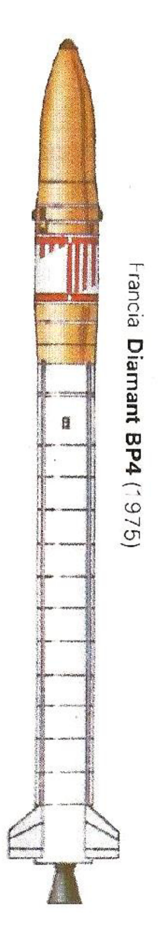
CENTRE NATIONAL D'ÉTUDES SPATIALES

La organización industrial se adapta a una fase de producción, bajo la responsabilidad del CNES:

SNIAS (Aerospatiale) realiza análisis de misión, sistemas y maneja 1° y 3° etapas, la Sociedad Europea de Propulsión se encarga de la propulsión de la 1° etapa, el motor de la 2° etapa y también de la 3° etapa, ERNO fabrica la 2° etapa, Air Liquide crea el tanque aislado y equipo de la 3° etapa, Matra fabrica la bahía de carga útil, Contraves crea la protección de la bahía de carga útil.

El CNES, tuvo experiencia con el programa del Cohete Diamant y se ha enriquecido con la transferencia desde ELDO de un número de personas que participaron en el programa Europa II que son una garantía de coherencia y eficacia.





SNIAS pasa a ser responsable de la investigación industrial y las pruebas en el sistema de lanzador completo, incluyendo las operaciones y la verificación final de Ariane en Les Mureaux antes de ser enviado a Guyana para su lanzamiento, Air Liquide es responsable del desarrollo de tanques criogénicos en la tercera etapa, ETCA proporciona bancas para el control del lanzador en Les Mureaux primero y luego en la Guayana Francesa.

El programa de producción exige la entrega de un lanzador cada tres meses, el primer lanzador que se entregará será en noviembre de 1981, los lanzadores de la serie Promoción se pondrán en marcha en 1982 y en 1983.

Propulsores de las 1º y 2º etapa

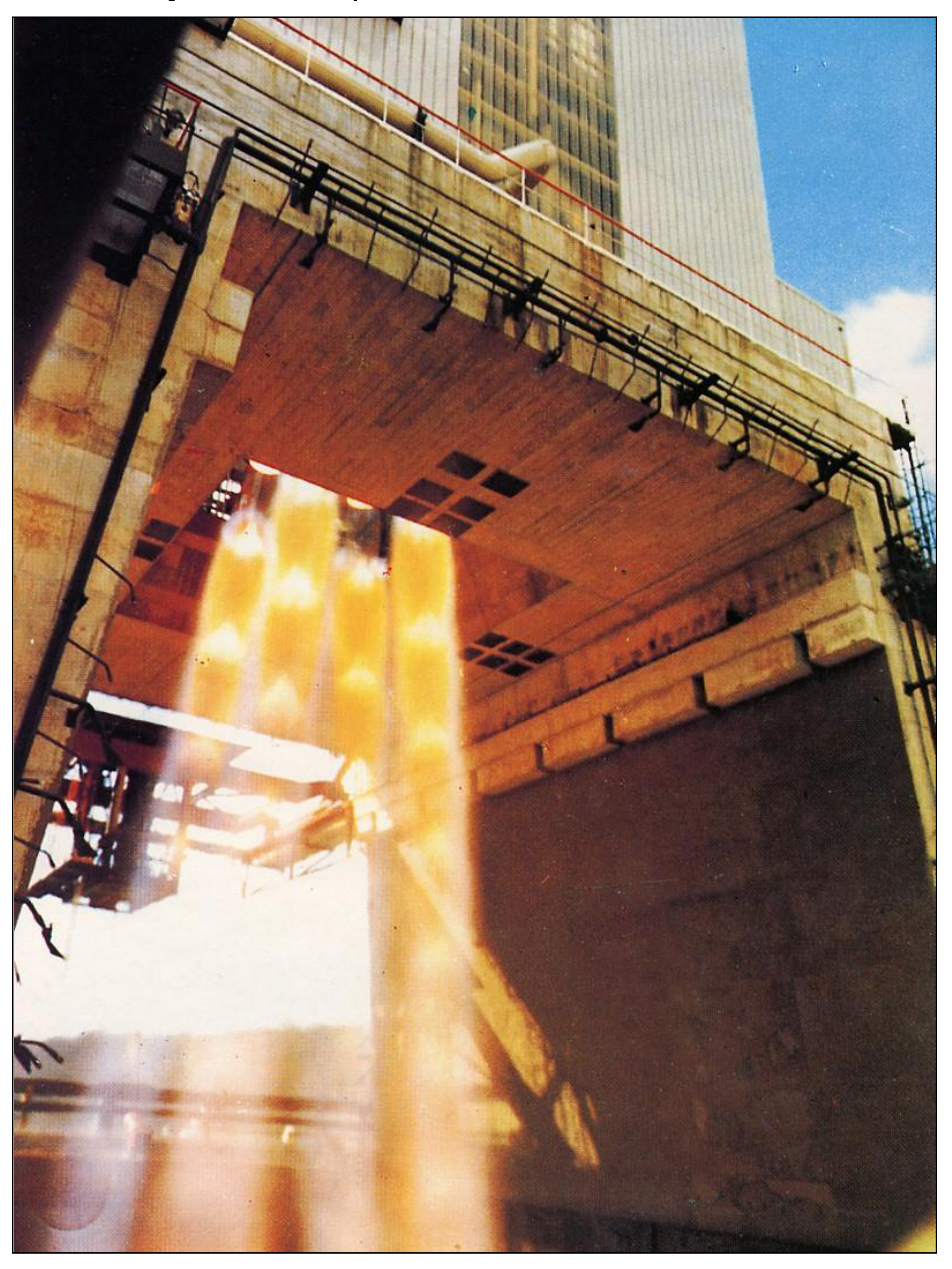
En 1973, el motor de la 1° y 2° etapa de Ariane ya ha sido sometido a numerosas pruebas, la primera prueba fue el 8-04-1971 y fue seguida por treinta y tres mas, el motor acumuló 1248 seg. de operación durante el cual el problema principal fue el desarrollo del inyector de la cámara de combustión.

Anteriormente, un motor de similares características, pero de menor tamaño (de 40 tn de empuje) se desarrolló entre 1966 y 1970 por LRBA (Laboratorio de Investigación Balística y Aerodinámico) de Vernon, este motor marca un cambio en la tecnología que diseñaron los cohetes sonda Verónique, Vesta y las primeras etapas del cohete Diamant, estos dispositivos incluyen tanques de alta presión que impulsan los propelentes en la cámara de combustión.

El 21-06-1973, se prueban las dos primeras turbobombas Viking según lo planeado, luego de varias pruebas con diferentes motores, el nuevo motor pasa a denominarse Viking-5.



La primer prueba del Viking-5 se hará en octubre de 1977, mientras tanto se lleva a cabo la construcción del banco para las pruebas de motores de propulsión Drakkar, siendo el banco de pruebas más grande de Europa con 20000 tn de hormigón; 55 m de altura y más de 5 m de deflector de chorro cavado en el suelo.



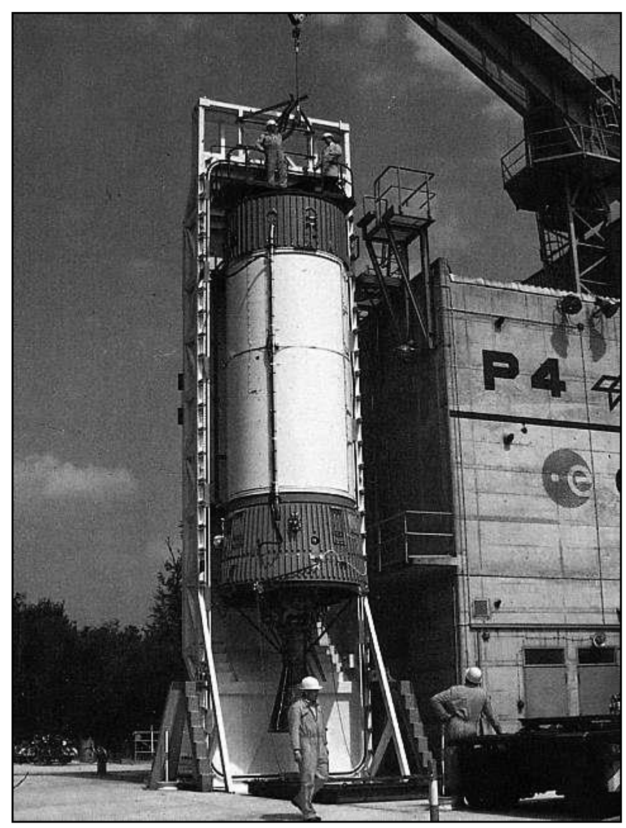

CAPSULA ESPACIAL
Revista digital de astronáutica y espacio
AVIACION
Aventurer
de los
cielos
Aerotransportad
CAPSULA ESPACIAL
Aviación
VISITENOS
CAPSULA-ESPACIAL.BLOGSPOT.COM

En el DFVLR Hardthausen de Alemania, los bancos de prueba P4 y P4-1-2 no se han modificado para prepararse para las pruebas de la propulsión de la 2° etapa del cohete.



Estas pruebas se llevan a cabo el 31-08-1976 en configuración de tanques pesados (Los tanques no son los de la fase de vuelo, pero son más resistentes por razones de seguridad), con casi 90 tn de propelente, por razones de seguridad el puesto de control desde donde salen las ordenes de comenzar y terminar la prueba, está enterrado y a unos 200 m de distancia, no es para menos, esta es la primera vez que cuatro motores Viking trabajarían juntos para medir su potencial.



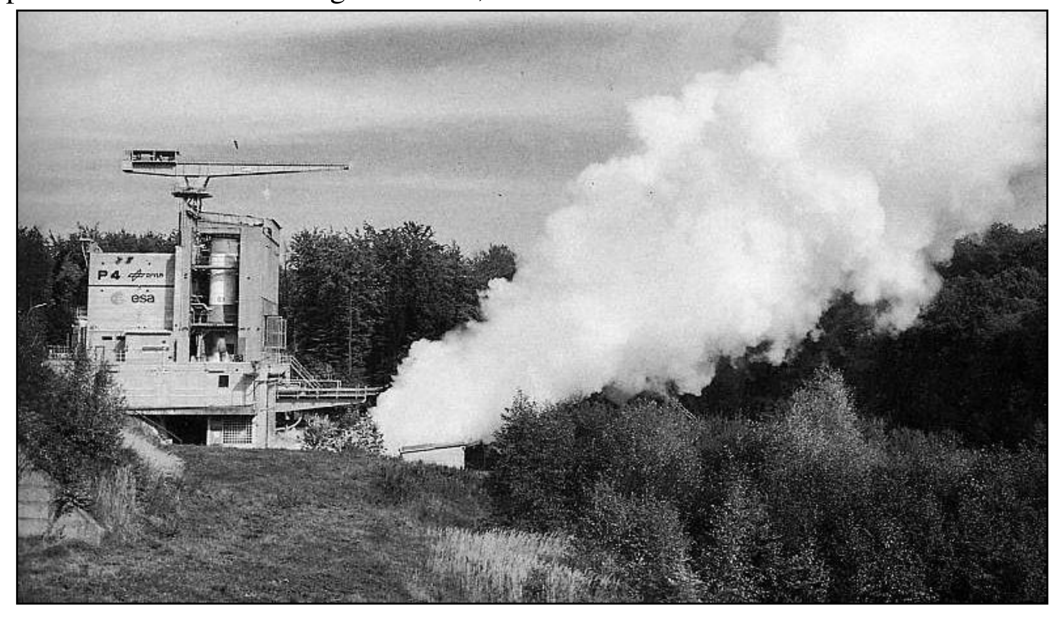


El siguiente paso, la prueba de tanque con configuración de vuelo comienza; la etapa L-140 M1 está montada en el banco el 4-11-1977 y se prueba el 13-12-1977, el ensayo se detiene a los 110 seg (33 seg antes de terminar la prueba), por un resplandor producido en el cuello de grafito de un motor.



El 09-03-1978, una nueva prueba se detiene en 122 seg y confirma la existencia de un grave problema en la garganta de la tobera del motor Viking y esta se rompe a los 100 seg de propulsión debido a las vibraciones por un fenómeno acústico detectado desde los primeros intentos.

Pruebas de propulsión de duración limitada a 87 seg, habían sido capaces de demostrar el fenómeno, la modificación del material mediante la sustitución de grafito compuesto por una tela de sílice incrustada en resina fenólica no puede aplicarse hasta luego de la cuarta prueba que es el 05-12-1978, esta sustitución funciona perfectamente en el tiempo nominal de 142 seg, para obtener máximos resultados, se espera que se duplique el rodaje de otra prueba de larga duración, la cúpula del fondo del tanque N204 está abierta para observar el interior y para poder inspeccionar visualmente la parte inferior del tanque, finalmente tres tanques de propulsión se ponen a prueba entre el 26-01-1978 y el 28-08-1978 adquiriendo un total de 477,7 segundos de funcionamiento, pruebas que se llevan a cabo con un motor Viking-3 que puede operar de forma segura, el desarrollo de la versión de vueloViking-4 continúa sus pruebas desde el 14-12-1976 en el banco P4-2 del DFVLR, que permite la simulación de gran altitud, con una bomba de vacío.



La propulsión criogénica de la 3º etapa

En 1973, Francia es el único país fuera de Estados Unidos que opera un motor de Hidrógeno líquido criogénico de 4 tn de empuje, el desarrollo de la 3° etapa es tan complejo como la 1° y 2°; el motor HM-7 de la primera prueba se lleva a cabo el 07-11-1975 en el banco horizontal del Centro Melun-Villaroche, como parte del programa Ariane, tres bancos se construyen en un área que Vernon y se reservan para las pruebas criogénicas.

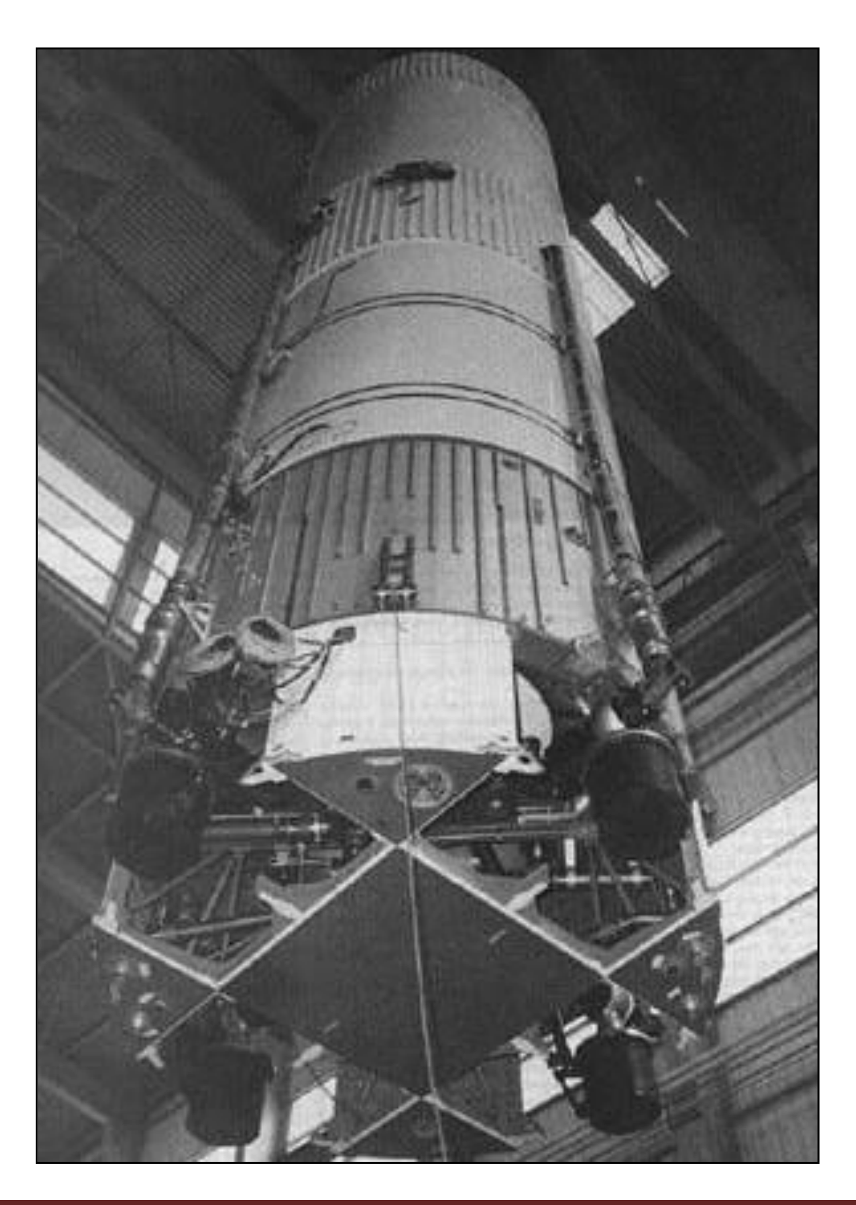


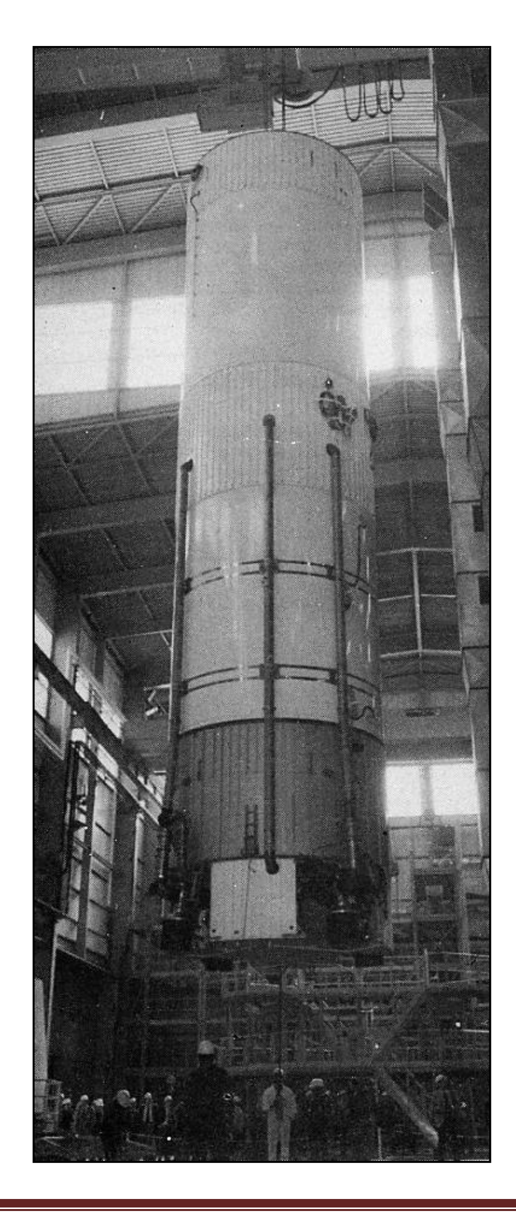
La primera prueba en el nuevo banco PF-41/Vernon es el 22-09-1976, donde se dispara el motor en una posición vertical, el motor también se prueba en vacío en la celda de ensayo del banco de pruebas PF-41, un sistema de propulsión criogénica requiere una implementación particular donde las líneas de saneamiento (ventilación para eliminar los gases no deseados) y enfriamiento son necesarias para evitar el mal funcionamiento, el Hidrógeno y el Oxígeno líquido no son corrosivos, los materiales criogénicos puede someterse a muchas pruebas sucesivas sin necesidad de desmontarse durante un período de varios meses, los test van desde noviembre de 1977 hasta enero de 1980, en el banco PF-43 se pone a prueba el sistema de propulsión completo desde octubre de 1977 a febrero de 1978 hasta alcanzar la duración nominal de 540 seg, las pruebas se reanudan en junio de 1979 (seis meses antes del primer vuelo) pero un incidente en noviembre hace aplazar las pruebas de calificación de enero a abril de 1980.



Pruebas de tamaño

Primera operación la participación de un cohete de prueba casi completa de la dinámica del modelo comenzará en la integración arquitectónica de SIL-SNIAS-Mureaux en 1976, estas pruebas tienen por objeto verificar las características dinámicas del Ariane (los modos y las frecuencias de vibración, la depreciación) y es fundamental conocer adecuadamente el tamaño de las estructuras y el equipo y así evitar fenómenos de POGO (fenómeno del acoplamiento entre los modos de vibración estructurales -principalmente vertical- y los modos asociados con la compresibilidad del fluido hidráulico y la elasticidad de la tubería, este acoplamiento se refleja en las oscilaciones de empuje del motor, que de nuevo excitan vibraciones estructurales y así sucesivamente, no controlado, el fenómeno puede destruir el motor o el satélite, los acelerómetros y giroscopios permiten de hecho detectar estos modos de vibración de todo el lanzador que no reflejan los movimientos reales del centro de gravedad o los movimientos reales de la rotación, si los órganos directivos no tienen filtros diseñados para eliminar las frecuencias correspondientes, los movimientos de corrección de motores controlados podría agravar el problema e incluso destruir el lanzador) el estudio del fenómeno POGO e introducción en todos los sistemas de propulsión anti-POGO han sido incluidos en el programa Ariane desde el principio, para evitar la construcción en Les Mureaux de un banco de pruebas de 60 m de altura, capaz de mantener el cohete completo, se opta por proceder en dos etapas para las pruebas, por un lado, la 1° etapa cubierta con un lastre simulando la masa de plantas superiores, y por otro lado, las 2° y 3° etapas unidas.





La 2° etapa llega de Bremen, Alemania, donde es montada por ERNO a partir de componentes producidos por ERNO (estructuras), por MBB (tanque de agua), por DORNIER (depósitos) entre los materiales también se incluyen el cordón umbilical, la presurización con helio, incluyendo sistemas de almacenamiento de hasta 300 bares, el sistema de control neumático, correctores generales y finalmente, el sistema de control de estabilidad.

El equipo de propulsión del motor incluye el sistema de presurización y control HM-7 incluyendo una esfera de almacenamiento de helio a 200 bares, el Hidrógeno y el Oxígeno, actuadores y sistemas de control y actitud de cabeceo, la cámara de combustión y las válvulas de presurización.

Además de las tres etapas, el edificio del SIL-Mureaux recibe estructuras intermedias entre ellas las secciones entre las tres etapas producidas por Fokker en los Países Bajos, también llegan a Mureaux la cubierta protectora de los satélites hecha por Contraves en Suiza y entre otras cosas los cohetes de frenado que provienen de Italia.

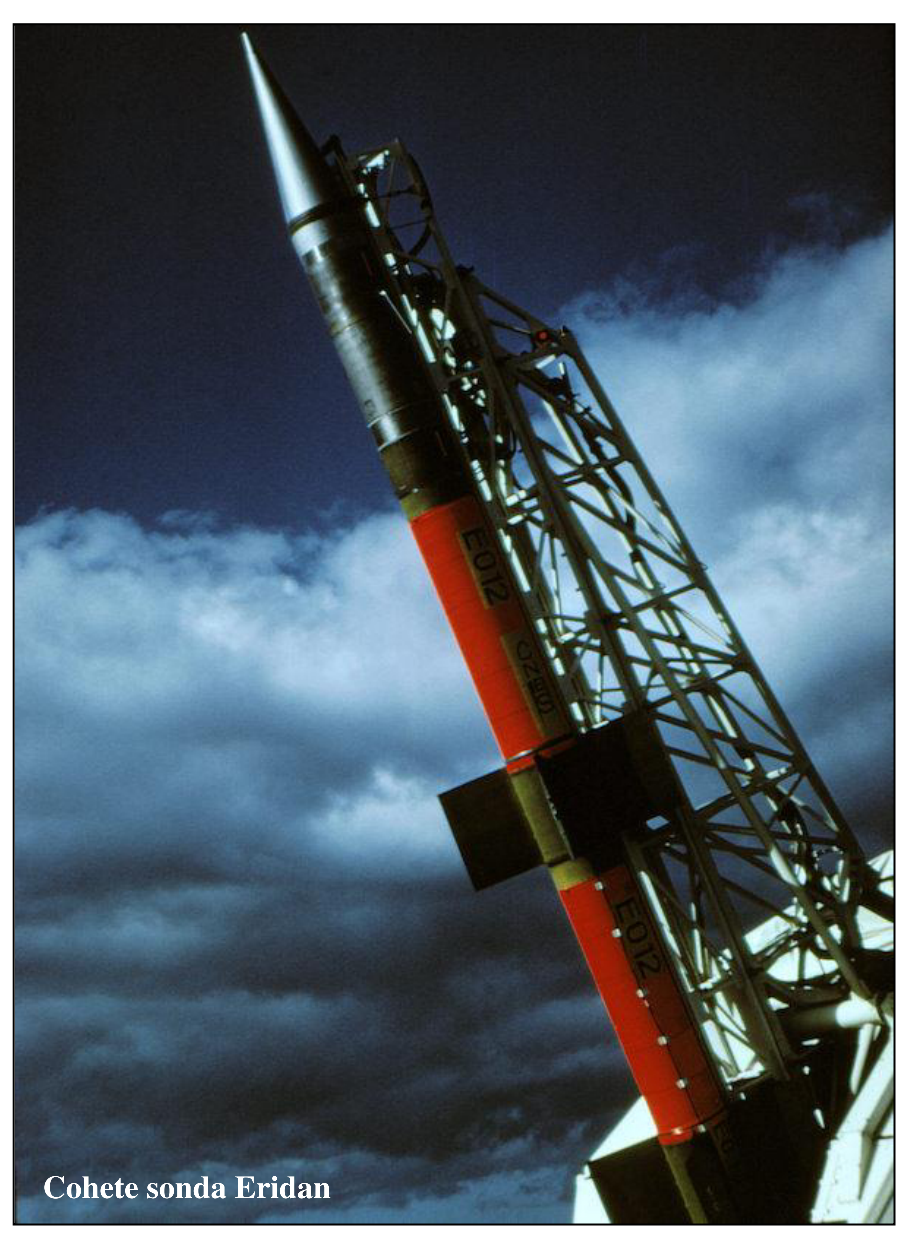
En el primer vuelo de Ariane-I, la carga es una capsula tecnológica denominada CAT-1 para la transmisión de información sobre el medio ambiente experimentado por un satélite durante un vuelo, esta cápsula es construida por Aeritalia, Les Mureaux, realiza pruebas y conexiones de sistemas eléctricos en todo el cohete, las pruebas se realizan a partir de un control de banco automatizado idéntico a la plataforma de lanzamiento en la Guayana Francesa y es proporcionada por ETCA, el 01-10-1979 comienza la campaña de preparación y transporte al área de lanzamiento, en 56 días de trabajo, debe conducir a la puesta en marcha, luego el cohete Ariane L-01 es transportado en un buque desde Cannes, Francia al puerto de Cayenne, Kourou, donde es descargado, el convoy terrestre toma la carretera RN-1 hasta llegar al centro de lanzamiento, llevará 14 hs de trabajo montar el L-140 en la plataforma.


CAT-1

Prestos al lanzamiento se regulan las funciones automáticas de liberación, pero muestran defectos del sistema que resultan en la sustitución del controlador, este controlador es un organismo responsable del control de las operaciones terrestres en los últimos segundos antes del lanzamiento, su buen funcionamiento es vital.

Las operaciones de ejecución y protección contra el calor en el lanzador en su base se detienen temporalmente en espera de la solución de un problema con el sistema de control ya que en una posible intervención dentro del cohete sólo es posible si la cúpula no está totalmente ensamblada, las dificultades se presentan tanto en los controles y sellos de las válvulas en la 3° etapa, a pesar del trabajo en dos equipos, esta actividad se retrasa, pero se llevan a cabo refuerzos en la estructura del cono de la nariz.

El 14-11-1979 un cohete sonda Eridan es lanzado para comprobar la disponibilidad de los medios de las medidas de seguimiento y adquisición de datos, como también los enlaces entre las estaciones Kourou, Salinópolis, Natal y Ascensión.



Cohete sonda Eridan

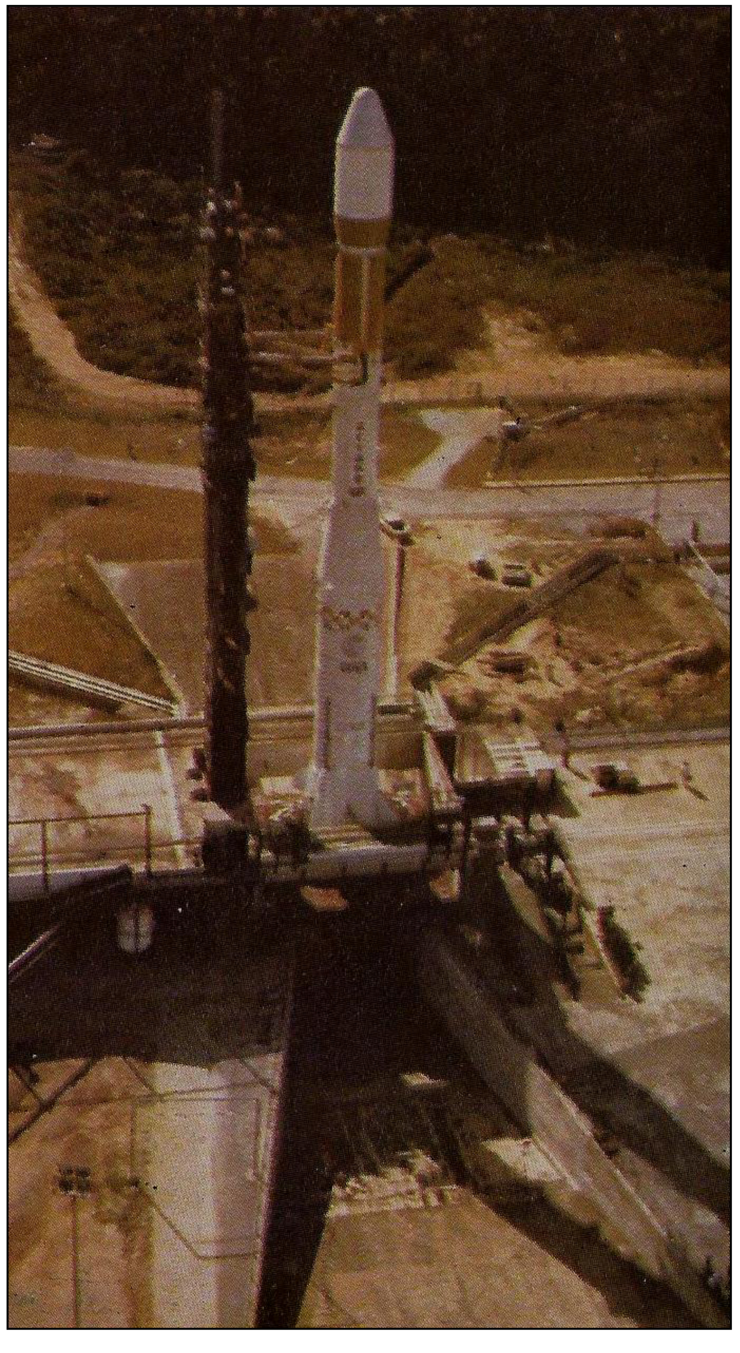
El 01-12-1979, la Cápsula Tecnológica Ariane (CAT) que es la carga útil del primer vuelo, se instala en la parte superior del lanzador, el sistema de telemetría de la CAT se verifica y el programa que controla las operaciones de los últimos minutos antes del lanzamiento se carga en la computadora.

Lanzamiento

La revisión concluye su trabajo antes de su lanzamiento el 12-12-1979, dando luz verde para lanzar.

El 13-12, una conferencia reúne en la gran sala del edificio del centro espacial personalidades, técnicos y la prensa, el cohete está todavía disponible para una visita final.

Para los técnicos presentes en Kourou, es la primera vez que el lanzador es visible en su totalidad y sus 47 m de alto, cada etapa posee su cohete de frenado o aceleración de las separaciones, los sistemas de control de estabilidad, los carenados de las antenas que están cubiertas con una estructura de protección de corcho aglomerado que protege a la protuberancia de la fricción del aire a alta velocidad (todo esto está pintado en color aluminio para prevenir flujos de cargas estáticas generadas por la fricción del aire mismo), todos los niveles de plataformas son atravesadas por cables, abrazaderas y las mangueras que se conectan a la torre umbilical.



El 14-12, la Carretera Nacional-1 (CN-1), la única carretera costera que pasa a 500 m de la zona de lanzamiento está cerrada al tráfico, se abre y se cierra alternativamente, de acuerdo con el peligro y el estado de las operaciones sobre el lanzador, en el día del lanzamiento y al día siguiente.

Después de la retirada de la torre, el 15-12 las esferas de sistema de presurización de helio en la segunda etapa se presurizan a valor vuelo, la cuenta regresiva se detiene treinta minutos a 3 horas para esperar un mejor clima en el momento del lanzamiento, llevando el tiempo desde las 11:00am a 11:30am.

Finalmente este lanzamiento se ve afectado por el clima y por problemas técnicos, se lleva a cabo unos días mas adelante, después de 8 días, tras el decepcionante incidente, se logran hacer funcionar los motores y se planifica el lanzamiento para las 14:00 hrs del 24-12-1979 teniendo un resultado satisfactorio.

Tras 11 lanzamientos exitosos, el cohete Ariane-1 fue retirado del servicio por motivos tecnológicos y se comienza a utilizar el recién construido Ariane-2, de mayor potencia y capacidad de transporte.



<u>Nómina de lanzamientos</u>

Ariane-1 L-01, 24-12-1979, CAT-1, Primer vuelo, (Éxito)

Ariane-1 L-02, 23-05-1980, Firewheel Subsat-1, 2, 3 y 4, Amsat P3A, CAT- 2, Inestabilidad de la combustión en uno de los motores de la primera etapa Viking (Fracaso)

Ariane-1 L-03, 19-06-1981, Meteosat-2, Apple, CAT-3, (Éxito)

Ariane-1 L-04, 20-12-1981, MARECS-1, CAT-4, (Éxito)

Ariane-1 L-5, 10-09-1982, MARECS-B, Sirio-2, primer lanzamiento comercial, el cohete dejó de funcionar después de 7 minutos de vuelo debido a un fallo en una turbobomba en la 3° etapa (Fracaso)

Ariane-1 L-6, 16-06-1983, ECS-1, Amsat P3B (Oscar 10), (Éxito)

Ariane-1 L-7, 19-10-1983, Intelsat 5-07, (Éxito)

Ariane-1 L-8, 5-02-1984, Intelsat 5-08, (Éxito)

Ariane-1 V-9, 23-05-1984, Spacenet-1, (Éxito)

Ariane-1 V-14, 2-07-1985, Giotto, (Éxito)

Ariane-1 V-16, 22-12-1986, SPOT 1, último vuelo Ariane-1, (Éxito)

<u>Características técnicas</u>

Altura: 47,4 m

Diámetro: 3,8 m

Masa: Peso descargado 207 tn, carga máxima 1,83 tn

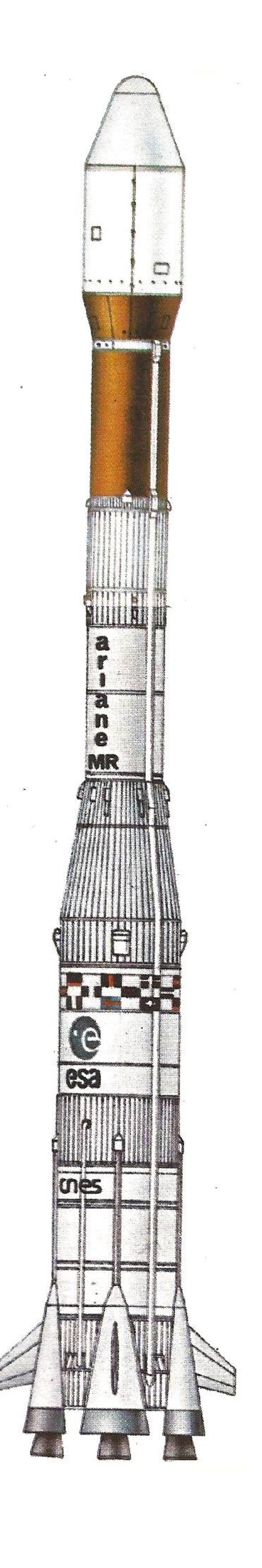
Etapas: 4

1° Etapa: 4 motores Viking-2, tiempo de combustión 281 seg, combustible UDMH/N204

2° Etapa: 1 motor Viking-4, tiempo de combustión 132 seg, combustible UDMH/N204

3° Etapa: 1 motor HM-7 A, tiempo de combustión 563 seg, combustible LH2/LOX

4° Etapa: 1 motor Mage-1, tiempo de combustión 50 seg., combustible HTPB (sólido)







Noticias

Contenidos astronómicos educativos

La Sociedad Lunar Argentina (SLA) creó un espacio de contenidos educativos audiovisuales relacionados a estudios lunares, cometas, Sistema Solar, astronáutica, medioambiente, entre otros, en un ciclo de charlas virtuales denominado "Astronomía en Cuarentena" a continuación los enlaces de los mismos para que los puedan disfrutar

Luna

Paseo por la Luna Creciente

https://www.youtube.com/watch?v=TNfw6CUSNBc

Observación lunar en directo

https://www.youtube.com/watch?v=g71m43tjmKg

Fenómenos lunares transitorios

https://www.youtube.com/watch?v=yPMU1OFPd8w

El telescopio, origen y construcción

https://www.youtube.com/watch?v=o1iDofcNs6Y

Cometas

Los cometas, viajeros del espacio-tiempo (parte 1) https://www.youtube.com/watch?v=NPr_xj2a3oY

Los cometas, viajeros del espacio-tiempo (parte 2) https://www.youtube.com/watch?v=xihQ0ZWJ17w

Los cometas, viajeros del espacio-tiempo (parte 3) https://www.youtube.com/watch?v=bNENP7xArkM

Aporte científico de la observación visual (parte 1) https://www.youtube.com/watch?v=WFys0yXaJ18

Aporte científico de la observación visual (parte 2) https://www.youtube.com/watch?v=ide1qWEn1Lg

Técnicas observacionales de cometas (parte 1) https://www.youtube.com/watch?v=9ZdF6RGgSuw

Técnicas observacionales de cometas (parte 2) https://www.youtube.com/watch?v=HXqiq-hHHlE

Medioambiente

Los efectos del cambio climático https://www.youtube.com/watch?v=ItyIWTPCPi8

Sistema Solar

Meteorología planetaria

https://www.youtube.com/watch?v=pg7rMyoQtf8

Astronáutica

Argentina en el espacio… vía satélite - Nuevos programas tripulados de la NASA y privados

https://www.youtube.com/watch?v=GXT5pMci8r0



Fuentes de información y fotos vertidas en la publicación

Capcomespace.net

European Space Agency (ESA)

Wikipedia, enciclopedia virtual


ariane
esa
européenne
european
CAPSULA ESPACIAL REVISTA DIGITAL